

## UJI EFEKTIVITAS ASAP CAIR TEMPURUNG KELAPA TERHADAP JAMUR DARI NIRA RUSAK

Kartika Chrysti Suryandari

PGSD FKIP UNS

Email: [kartikachrysti@yahoo.com](mailto:kartikachrysti@yahoo.com)

### ABSTRAK

Gula kelapa hasil pengolahan nira masih dibuat dengan cara tradisional sehingga mudah terkontaminasi oleh mikroba. Jamur dapat mengkontaminasi nira sehingga perlu dilakukan isolasi jamur yang terdapat pada nira rusak. Suatu upaya untuk mengatasi kontaminasi adalah sterilisasi pongkor nira dengan zat antimikroba. Salah satu zat antimikroba yang dapat digunakan adalah asap cair tempurung kelapa. Penelitian ini bertujuan untuk 1) Mengetahui jenis jamur yang terdapat pada nira kelapa rusak, 2) Mengetahui pengaruh pemberian asap cair tempurung kelapa dengan konsentrasi yang berbeda terhadap pertumbuhan jamur dari nira kelapa rusak, 3) Mengetahui konsentrasi efektif asap cair tempurung kelapa yang dapat menghambat pertumbuhan jamur dari nira kelapa rusak.

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental dengan rancangan RAL (Rancangan Acak Lengkap). Variabel bebasnya adalah konsentrasi asap cair tempurung kelapa dan variabel terganggunanya adalah daya hambat asap cair tempurung kelapa terhadap jamur. Parameter utama yang diukur adalah berat kering jamur sedangkan parameter pendukungnya adalah pH media. Cara kerja dimulai dengan isolasi dan purifikasi jamur dari nira rusak. Media yang dipakai menggunakan PDA dan PDB. Konsentrasi asap cair tempurung kelapa yang digunakan 0 %, 5%, 10%, 15% dan 20%. Data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan anova atau uji F. Tingkat kesalahan yang digunakan adalah 5% dan 1% untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh perlakuan yang dicobakan. Analisis tersebut dilanjutkan dengan uji beda nyata jujur (BNJ).

Berdasarkan uji F tersebut dapat diketahui bahwa pemberian asap cair tempurung kelapa berpengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan *Penicillium* sp, *Aspergillus* sp dan *Curvularia* sp. Pengaruhnya dapat dilihat dari beret kering jamur yang semakin menurun dengan bertambahnya konsentrasi asap cair tempurung kelapa. Penghambatan asap cair tempurung kelapa terhadap ketiga jamur sudah terlihat mulai konsentrasi 5%, masing-masing sebesar 77,76 %, 85,74% dan 86,66%.

**Kata Kunci:** jamur, asap cair tempurung kelapa, berat kering

### PENDAHULUAN

Berbagai daerah di Indonesia menghasilkan gula kelapa, dan daerah penghasil gula kelapa yang terkenal di Jawa Tengah adalah Banyumas. Proses pembuatan gula kelapa dilakukan dengan cara menyadap malai yang belum atau akan mekar untuk memperoleh nira. Gula kelapa hasil pengolahan nira dapat digunakan untuk berbagai keperluan tetapi cara membuatnya masih sangat tradisional sehingga menyebabkan kualitas hasil tidak tetap.



Nira adalah cairan jernih yang keluar dari malai bunga pohon kelapa, aren, siwalan / lontar, nipah dan giwang yang disadap. Dalam keadaan segar nira mempunyai rasa manis, berbau harum, khas dan tidak berwarna mempunyai pH 5 – 7. Kualitas nira dari suatu jenis tanaman dipengaruhi oleh beberapa factor antara lain varietas tanaman, umur, kesehatan tanaman, iklim dan lain-lain. Air dalam nira merupakan bagian terbesar 75- 90 %, sukrosa 8 – 21% gula reduksi 0,5 – 1 % sisanya merupakan senyawa organik dan anorganik. Nira mengandung sejumlah senyawa tertentu yang merupakan media terbaik untuk pertumbuhan mikroba seperti bakteri, khamir dan jamur sehingga mudah mengalami kerusakan akibat terkontaminasi dengan mikroba sekitarnya. Sebagai suatu tanda bahwa nira mulai menurun kualitasnya yaitu mulai berbau tajam, berbuih dan berlendir. Jamur merupakan salah satu mikroba yang mengkontaminasi nira kelapa.

Sumber mikroba awal dapat berasal dari penderes manggar, udara dan peralatan. Jamur merupakan salah satu mikroba awal yang mudah menyesuaikan diri, cepat berkembangbiak dan mampu tumbuh meskipun hanya mendapatkan makanan yang relative sedikit. Jamur dapat mengkontaminasi nira sehingga perlu dilakukan isolasi jamur yang terdapat pada nira rusak. Hasil isolasi mikroba yang mengkontaminasi kelapa diperoleh jamur seperti *Monila*, *Aspergillus niger*, dan *Penicillium glaucum* (Child, 1974). Proses kontaminasi dapat terjadi di berbagai tahap sejak dari penyadapan, pengangkutan dan penyimpanan bahan mentah hasil setengah jadi atau hasil akhir.

Mengetahui kondisi tersebut, maka pada pembuatan gula kelapa secara tradisional sebelum penyadapan berlangsung dilakukan pembubuhan cairan bubuk kapur (jawa : laru) berupa kulit manggis, kulit kayu nangka atau sodium metabisulfit pada bokor dengan tujuan untuk menghambat pertumbuhan mikroba. Usaha ini kurang menghasilkan kualitas nira yang baik karena kulit manggis, kulit kayu nangka mengandung tannin yang dapat menggumpalkan protein nira, jika akan teroksidasi akan memberikan warna gelap selama pengolahan nira menjadi gula, sedangkan penggunaan metabisulfit dapat menyebabkan karsinogenik (Counway dan Bearry, 1962). Penggunaan antimikroba ini masih dapat menimbulkan kontaminasi pada nira karena penampung nira kurang bersih kondisinya. Suatu upaya untuk mengatasi kontaminasi adalah sterilisasi pongkor nira dengan zat antimikroba. Zat antimikroba diartikan sebagai bahan yang dapat mengganggu pertumbuhan dan metabolisme mikroba. Pada konsentrasi rendah zat tersebut harus mempunyai aktivitas antimikroba dengan spektrum luas, artinya harus dapat mematikan berbagai macam mikroba. Efektivitas antimikroba dalam menghambat atau mematikan mikroba dipengaruhi oleh beberapa factor yaitu (1) konsentrasi senyawa antimikroba, (2) jenis, jumlah, umur dan latar belakang kehidupan mikroba, (3) suhu, (4) waktu, (5) adanya bahan organik (6) sifat fisik dan kimia substrat seperti pH, kadar air, jenis dan jumlah zat terlarut (Pelczar dan Chan, 1998). Zat antimikroba yang mempunyai aktivitas antimikroba dengan spectrum luas adalah asap cair tempurung kelapa.

Pemilihan tempurung kelapa sebagai bahan dasar asap cair karena mudah didapat, ekonomis, pembuatannya sederhana, mudah diaplikasikan dan merupakan limbah pertanian yang melimpah. Tempurung kelapa sebagai bahan dasar pembuatan asap cair karena mengandung lignin, selulosa dan hemiselulosa. Bahan-bahan yang terkandung dalam tempurung kelapa apabila mengalami



pirolisis akan terbentuk berbagai macam senyawa dan dikelompokkan ke dalam berbagai golongan yaitu fenol, karbonil, asam furan, alkohol, ester, lakton, hidrokarbon alifatik dan hidrokarbon polisiklik aromatic, namun senyawa utama yang berperan sebagai antimikroba pada asap cair adalah fenol dan asam asetat. Mekanisme aktivitas senyawa antimikroba ini dengan cara inaktivasi enzim-enzim esensial, merusak atau inaktivasi fungsional material genetik (Girrad, 1992). Asap cair merupakan suatu campuran larutan dari dispensi koloid asap kayu dalam air yang dibuat dengan mengkondensasikan asap hasil pirolisis kayu. (Maga, 1987).

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui jenis jamur yang terdapat pada nira kelapa rusak.
2. Mengetahui pengaruh pemberian asap cair tempurung kelapa dengan konsentrasi yang berbeda terhadap pertumbuhan jamur dari nira kelapa rusak.
3. Mengetahui konsentrasi efektif asap cair tempurung kelapa yang dapat menghambat pertumbuhan jamur dari nira kelapa rusak.

## METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental dengan rancangan RAL (Rancangan Acak Lengkap). Data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan anova atau uji F. Tingkat kesalahan yang digunakan adalah 5% dan 1% untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh perlakuan yang dicobakan. Analisis tersebut dilanjutkan dengan uji beda nyata jujur (BNJ).

Perlakuan yang dicobakan adalah sebagai berikut :

Jamur/ Konsentrasi	Jamur J1	Jamur J2	Jamur J3
0 %	A0	A 5	A 10
5 %	A 1	A 6	A 11
10 %	A 2	A 7	A 12
15 %	A 3	A 8	A 13
20 %	A 4	A 9	A 14

Masing-masing perlakuan diulang tiga kali. Dalam penelitian ini variabel yang digunakan adalah variabel bebas dan variabel tergantung. Variabel bebasnya adalah konsentrasi asap cair tempurung kelapa dan variabel tergantungnya adalah daya hambat asap cair tempurung kelapa terhadap jamur. Parameter utama yang diukur adalah berat kering jamur sedangkan parameter pendukungnya adalah pH media. Data diambil dengan mencatat berat kering biomassa jamur dan pH media yang telah diinkubasi 6 x 24 jam.

### 1. Isolasi dan Purifikasi Jamur Dari Nira Rusak

Sampel nira diambil dan beberapa tempat penampungan nira (pongkor), dimasukkan dalam botol dan diberi label, isolasi dilakukan dengan menggunakan metode pengenceran sampai  $10^{-5}$ , kemudian dibuat kultur tuang secara "spread plating" pada media PDA dan ditambahkan 2 – 3 tetes streptomisin



selanjutnya diinkubasi pada suhu 30°C selama 3 – 4 hari. Koloni yang tumbuh dimurnikan sampai diperoleh biakan murni lalu diidentifikasi berdasarkan ciri morfologi menggunakan buku panduan *Illustrated Genera of Imperfect Fungi* oleh Barnett & Hunter (1972) dan *Introductory Mycologi* (Alexopoulos & Mims, 1979).

## **2. Penyiapan inokulum jamur yang telah dimurnikan**

Disiapkan beberapa cawan petri steril lalu kedalamnya diisi 10 ml media PDA, setelah padat diinokulasikan dengan masing-masing jamur yang telah diisolasi.

## **3. Inokulasi biakan murni jamur yang diperoleh dari nira kelapa rusak pada media PDB**

- a. Cawan petri yang berisi biakan murni diambil koloninya dengan pelubang gabus yang berdiameter  $\pm 5$  mm ditusukkan pada biakan murni pada bagian tepi sejumlah yang diperlukan sehingga terbentuk bulat-bulat yang sama.
- b. Dengan menggunakan jarum ose bulatan PDA yang ada koloninya dipindahkan dalam erlenmeyer yang telah berisi PDB dan konsentrasi asap cair tempurung kelapa yang berbeda.
- c. Dilakukan secara hati-hati dan aseptik dan sebagai kontrol dibuat media tanpa asap cair tempurung kelapa yang juga diinokulasi dengan jamur.
- d. Diinkubasi selama 6 hari dalam shaker inkubator dengan kecepatan 120 rpm, suhu 28°C dan ditimbang berat kering biomassa jamur pada akhir masa inkubasi.

## **4. Pengenceran asap cair tempurung kelapa pada media PDB**

Terlebih dahulu asap cair tempurung kelapa disterilkan secara mekanik yang disaring menggunakan pompa vakum, kemudian diencerkan untuk mendapatkan konsentrasi yang diinginkan dengan cara media PDB sebanyak 80 ml diambil menggunakan pipet steril dimasukkan dalam erlenmeyer dan ditambahkan 20 ml asap cair tempurung kelapa sehingga diperoleh volume 100 ml dan didapatkan konsentrasi 20%. Diambil 15 ml media konsentrasi asap cair 20% dan diencerkan dengan media PDB sampai volume 20 ml sehingga didapatkan konsentrasi asap cair 15%. Diambil 10 ml dari media konsentrasi asap, cair 20% dan diencerkan dengan media PDB sampai volume 20 ml diperoleh konsentrasi 10%. Konsentrasi 5% diperoleh dengan cara diambil 10 ml dari media konsentrasi asap cair 20% dan diencerkan dengan media PDB sampai volume 40 ml. Dibuat juga kontrol yaitu media PDB tanpa asap cair kemudian masing-masing tabung medium PDB dengan konsentrasi asap cair yang berbeda diukur pH-nya sebagai pH awal

## **5. Penentuan berat biomassa jamur**

Media PDB yang tercampur dengan asap cair tempurung kelapa dengan berbagai konsentrasi dan berisi biakan murni disaring pada kertas whattman no 41 yang terlebih dahulu dikeringkan dan ditimbang berat awalnya. Endapan yang terdapat diatas kertas whattman no 41 merupakan kumpulan miselium. Endapan kemudian dipanaskan dalam inkubator dengan temperatur



105T selama 8 jam. Penghitungan berat kering biomassa adalah selisih dari berat kering kertas whattman perlakuan dengan berat kering kertas whattman.

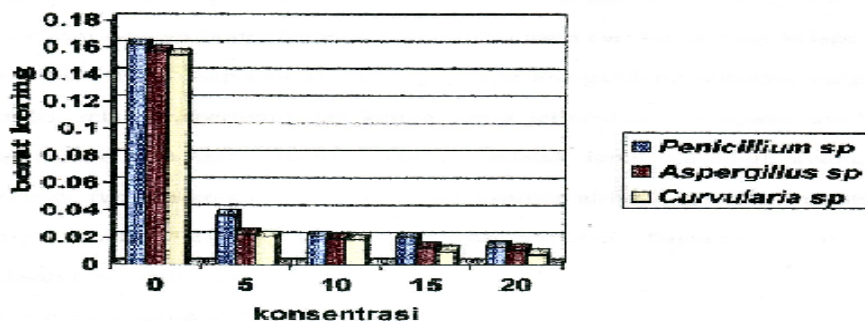
## 6. Pengukuran pH media PDB

Media PDB yang berisi asap cair tempurung kelapa tanpa biakan jamur diukur pH nya menggunakan pH meter, setelah diinkubasi selama enam hari media PDB yang berisi asap cair tempurung kelapa dan biakan murni jamur diukur pH nya kembali dengan pH meter.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil isolasi jamur yang terdapat pada nira rusak diperoleh tiga genera yaitu *Penicillium* sp, *Aspergillus* sp, dan *Curvularia* sp. Jamur-jamur tersebut hidupnya kosmopolit dan mempunyai daerah penyebaran yang luas. Hal ini sesuai dengan pernyataan Ingold (1987) yang menyatakan umumnya jamur tumbuh pada temperatur yang bervariasi antara spesies satu dengan lainnya. Sebagian besar jamur tumbuh pada temperatur minimum antara 2°C – 5°C, optimum 22°C – 27°C dan maksimum 35°C – 39°C.

Hasil pengukuran berat kering biomassa *Penicillium* sp, *Aspergillus* sp dan *Curvularia* sp yang diberi perlakuan asap cair tempurung kelapa dengan berbagai konsentrasi dan diinkubasi selama 6 x 24 jam dapat dilihat pada gambar 1.



Gb 1. Histogram hasil pengukuran berat kering biomassa *Penicillium* sp, *Aspergillus* sp dan *Curvularia* sp yang diberi asap cair dengan berbagai konsentrasi.

Hasil rata-rata pengukuran pada konsentrasi 0% berat kering miselia *Penicillium* sp 0,1619 gr, *Aspergillus* sp 0,1571 gr dan *Curvularia* sp 0,1545 gr data selengkapnya disajikan pada lampiran 1. Pengaruh penggunaan asap cair tempurung kelapa terhadap ketiga jamur dapat diketahui dengan analisis ragam pada tabel 1.

Tabel 1. Analisis ragam pengaruh penggunaan asap cair tempurung kelapa terhadap jamur *Penicillium* sp, *Aspergillus* sp dan *Curvularia* sp

No	Sumber ragam	DB	JK	KT	FC	Fa	
						0,5	0,1
1	Perlakuan	14	0,1438	0,01027	12,78**	2,03	2,74
2	Galat	30	0,0241	0,000803			
	Total	44	0,1679				

Keterangan : \*\* berbeda sangat nyata



Hasil analisis ragam (Uji F) berat kering *Penicillium* sp, *Aspergillus* sp, dan *Curvularia* sp dari tabel 1 dengan tingkat kepercayaan 95% dan 99% memberikan pengaruh yang sangat nyata. Hal ini ditunjukkan dengan F hitung (12,78) yang lebih besar dari F tabel. Berdasarkan uji F tersebut dapat diketahui bahwa pemberian asap cair tempurung kelapa berpengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan *Penicillium* sp, *Aspergillus* sp dan *Curvularia* sp. Pengaruhnya dapat dilihat dari berat kering jamur yang semakin menurun dengan bertambahnya konsentrasi asap cair tempurung kelapa. Pengaruh tersebut disebabkan asap cair tempurung kelapa mengandung senyawa yang bersifat antimikroba, sehingga pertumbuhan ketiga jamur terhambat. Senyawa aktif yang terkandung dalam asap cair tempurung kelapa adalah fenol, karbonil, keton, aldehid, asam organik, furan, alkohol, ester, lakton hidrokarbon alifatik dan hidrokarbon polisiklis aromatis (Girrad, 1992). Senyawa utama yang berperan sebagai antimikroba pada asap cair adalah fenol dan asam asetat.

No	Perlakuan	Rata-rata berat kering	Ket
1	AO (0%) <i>Penicillium</i> sp	0,1619 gr	a
2	A1 (5%) <i>Penicillium</i> sp	0,0360 gr	b
3	A2 (10%) <i>Penicillium</i> sp	0,0207 gr	b
4	A3 (15%) <i>Penicillium</i> sp	0,0198 gr	b
5	A4 (20%) <i>Penicillium</i> sp	0,0129 gr	b
6	A5 (0%) <i>Aspergillus</i> sp	0,1571 gr	a
7	A6 (5%) <i>Aspergillus</i> sp	0,0224 gr	b
8	A7 (10%) <i>Aspergillus</i> sp	0,0192 gr	b
9	A8 (15%) <i>Aspergillus</i> sp	0,0121 gr	b
10	A9 (20%) <i>Aspergillus</i> sp	0,0110 gr	b
11	A10 (0%) <i>Curvularia</i> sp	0,1545 gr	a
12	A11 (5%) <i>Curvularia</i> sp	0,0206 gr	b
13	A12 (10%) <i>Curvularia</i> sp	0,0182 gr	b
14	A13 (15%) <i>Curvularia</i> sp	0,0098 gr	b
15	A14 (20%) <i>Curvularia</i> sp	0,0073 gr	b

Tabel 2. Hasil uji BNJ berat kering *Penicillium* sp, *Aspergillus* sp dan *Curvularia* sp

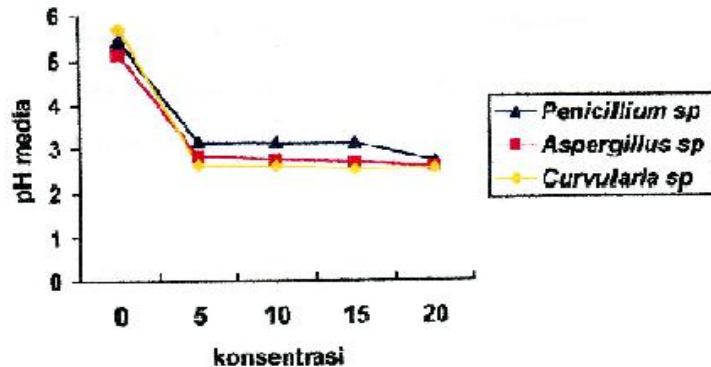
Keterangan : angka-angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada tingkat kesalahan 1%

Hasil analisis uji BNJ pada tabel 2 dapat diketahui bahwa hasil perbandingan nilai rata-rata antara berat kering ketiga jamur *Penicillium* sp, *Aspergillus* sp dan *Curvularia* sp dengan uji BNJ menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi asap cair tempurung kelapa 5%, 10%, 15% dan 20% berbeda sangat nyata dengan kontrol, tetapi tidak berbeda nyata antar konsentrasi asap cair tempurung kelapa. Penghambatan asap cair tempurung kelapa terhadap ketiga jamur sudah terlihat mulai konsentrasi 5%, masing-masing sebesar 77,76 %, 85,74% dan 86,66%. Penghambatan asap cair tempurung kelapa terhadap ketiga jamur sudah termasuk dalam dosis lethal 50% (LD 50%). Menurut Jawetz (1987), bahwa antimikroba bersifat menghambat bila digunakan dalam konsentrasi





terendah, namun bila dalam konsentrasi tinggi dapat mematikan mikroba, oleh karena itu perlu diketahui MIC (Minimum Inhibitory Concentration) yang didefinisikan sebagai konsentrasi terendah bahan antimikroba yang menghambat pertumbuhan dan MLC (Minimum Lethal Concentration) yang didefinisikan sebagai konsentrasi terendah bahan antimikroba yang mematikan. Jika MIC setengah atau kurang dari kontrol, maka konsentrasi tersebut dikatakan menghambat sedangkan jika lebih dari setengah maka konsentrasi tersebut dikatakan mematikan atau termasuk MLC.



Gb 2. Grafik hubungan konsentrasi asap cair tempurung kelapa, dengan pH media yang diinokulasi jamur *Penicillium sp*, *Aspergillus sp*, dan *Curvularia sp* setelah diinkubasi selama 6 x 24 jam.

Hasil pengukuran terhadap pH pada media cair diketahui bahwa pH awal media sebelum inkubasi yaitu 6. Kemudian pengukuran pH media kultur jamur setelah inkubasi selama 6 hari menunjukkan bahwa nilai pH akhir media mengalami penurunan yaitu menjadi berkisar antara pH 2 – 3. Penurunan pH tersebut terjadi akibat terbentuknya produk-produk bersifat asam seperti asam laktat, asam asetat dan asam piruvat selama terladinya metabolisms karbohidrat atau sebagai hasil oksidasi senyawa-senyawa pada saat pembentukan energi (Wang *et al*, 1978).

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan maka dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu:

1. Hasil isolasi jamur yang terdapat pada nira kelapa rusak diperoleh jamur *Penicillium sp*, *Aspergillus sp* dan *Curvularia sp*
2. Pemberian asap cair tempurung kelapa dengan konsentrasi yang berbeda memberikan pengaruh dalam menghambat pertumbuhan jamur *Penicillium sp*, *Aspergillus sp* dan *Curvularia sp*
3. Konsentrasi asap cair tempurung kelapa yang efektif dalam menghambat pertumbuhan jamur dari nira kelapa rusak dalam penelitian ini adalah 5%.



## DAFTAR PUSTAKA

- Alexopoulos, C.J., and Mims. 1979. **Introductory to The General of Fungi**. John Wiley Sons, London.
- Barnet, A.L., dan B.B. Hunter. 1972. **Illustrated Genera of Imperfect Fungi**. Burgers Publishing Company, Minnea Polls, Minesola.
- Child. R. 1974. **Coconut 2** ed. Longman, Green and co. London.
- Conway, A.L., and M.E. Bearry. 1962. **Yeast Nutrition and Solute Uptake in Rose**. A.H. 1971. Academic Press. London.
- Girrad. J.P. 1992. Smoking dalam J.P. Girard : **Technology of Meat and Meat Product** Ellis Norwood, New York. Pp 165 — 201
- Inglod, C.T. 1987. **The Biology of Fungi**. Huthchinson Educational, London
- Maga, J.A. 1987. **Smoke in Food Processing**. CRC. Press.Inc. Boca Raton Florida.
- Pelczar, M.J. and Chan E.C.S. 1998. **Dasar-Dasar Mikrobiologi 2**. Universitas Indonesia, Jakarta.
- Wang. D.L.C., C.L. Cooney., A.L., Demain., A.E. Humprey and M.D. Lily 1978. **Fermentation and Enzyme Technology**. John Wiley and Sons, New York.

